

BEST AVAILABLE COPY

## (34) PIEZOELECTRIC RESONATOR

(11) 2-309807 (A) (43) 25.12.1990 (19) JP

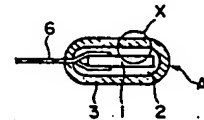
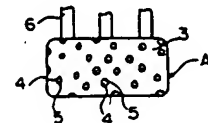
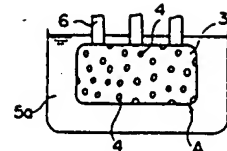
(21) Appl. No. 64-133767 (22) 25.5.1989

(71) MURATA MFG CO LTD (72) HIROYUKI TAKAHASHI

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> H03H9/02, H03H3/02

**PURPOSE:** To improve the solvent resistance by using a packaging resin containing a packing material such as filler with a high porosity so as to coat a vibration element from the upper part of an elastic rubber and filling the pore of the outer package with the pore closing resin.

**CONSTITUTION:** After a lead terminal 6 is soldered to an external leadout electrode or the like of a vibration element 1, the vibration element 1 is coated with an elastic rubber 2 such as silicone rubber and the elastic rubber 2 is coated with a packaging resin such as an epoxy resin containing filler for restricting expansion and contraction to form the hard external package 3. The outer package 3 has a high porosity and contains lots of pores 4. Then the outer package 3 of the piezoelectric resonator A having lots of pores 4 is completely cured, the state of relaxing the stress is kept and the resonator A is immersed in a pore closing resin liquid 5a such as a pure epoxy resin or a resin with high epoxy resin purity, the pore closing resin 5 is immersed in the pore 4 and cured and the pore 4 is filled with the pore choking resin 5. Thus, the solvent resistance of the piezoelectric resonator A is improved.



JP 807

# BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-309807

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

H 03 H 9/02  
3/02

識別記号

B

庁内整理番号

7922-5 J  
8221-5 J

⑬ 公開 平成2年(1990)12月25日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 圧電共振子

⑮ 特 願 平1-133767

⑯ 出 願 平1(1989)5月25日

⑰ 発 明 者 高 橋 宏 幸 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所

内

⑱ 出 願 人 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神2丁目26番10号

⑲ 代 理 人 弁理士 中野 雅房

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

圧電共振子

### 2. 特許請求の範囲

(1) 厚み滑り振動を利用した振動エレメントをゴム状弾性体により被覆し、さらにフィラー等の充填材を含有した気孔率の比較的高い外装用樹脂で前記ゴム状弾性体の上から振動エレメントを被覆して外装部を形成し、この外装部の気孔を気孔密閉用樹脂によって塞いだことを特徴とする圧電共振子。

### 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、フィルター、ディスクリミネータ、トラップ等の厚み滑り振動モードを利用した圧電共振子に関する。

[背景技術]

従来の厚み滑り振動モードを利用した圧電共振子においては、圧電基板7の表面に電極膜8を形成された例えば第4図のような振動エレメント1

をシリコンゴムのようなゴム状弾性体で被覆し、さらにゴム状弾性体の上から純エポキシ樹脂で被覆して外装部を形成していた。ここで、振動エレメントをゴム状弾性体により被覆しているのは、スプリアス振動の発生を抑制し、共振子のQをダンプさせるためである。しかしながら、この従来例のように純エポキシ樹脂によって外装部を形成した場合、エポキシ樹脂の硬化時の収縮により内部の振動エレメント1に締め付け力Fが働き、圧電共振子の特性に影響を与えるという問題がある。すなわち、振動エレメント1に締め付け力が働くと、共振周波数が設定値から変動する。同様に、外装部の熱伸縮によっても振動エレメント1に締め付け力Fが働くので、環境温度によっても共振周波数に変化が生じる。

このため、改良された従来の圧電共振子においては、第5図に示すように、無機フィラー等の伸縮抑制用充填材を混合したエポキシ樹脂によってゴム状弾性体2の上から振動エレメント1を被覆して外装部3を形成し、フィラー等の充填材に

よって外装部3の硬化収縮や熱伸縮を妨げて応力緩和を図っている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記のようにエポキシ樹脂にフィラー等の充填材を混合した場合、外装用樹脂の気孔率が高くなるので、このような外装用樹脂で外装部3を形成すると、第5図に示すように外装部3には多数の気孔4が生じている。

このため、このような圧電共振子を配線基板等に実装して半田付けした後、洗浄工程においてフレオン等の溶剤により洗浄を行うと、気孔4を通して溶剤が外装部3内に浸透する。この結果、外装部3を通過した溶剤によってシリコンゴム等のゴム状弾性体2が膨潤し、圧電共振子の特性劣化をもたらしたり、またゴム状弾性体2の膨潤時の応力によって外装部3にひび割れが生じたりするという問題があった。

しかして、本発明は叙上の技術的背景に鑑みてなされたものであり、フィラー等の充填材を含んだ気孔率の比較的高い樹脂によって外装された圧

電共振子において、その耐溶剤性を向上させることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の圧電共振子は、厚み滑り振動を利用した振動エレメントをゴム状弾性体により被覆し、さらにフィラー等の充填材を含有した気孔率の比較的高い外装用樹脂で前記ゴム状弾性体の上から振動エレメントを被覆して外装部を形成し、この後前記外装部の気孔を気孔密閉用樹脂によって塞ぐことを特徴としている。

〔作用〕

本発明の圧電共振子にあっては、フィラー等の充填材を含んだ外装用樹脂によって振動エレメントを被覆して外装部を形成しているため、外装部の硬化収縮や熱伸縮を小さくして応力緩和を図ることができ、安定した特性の圧電共振子を得ることができる。

しかも、この比較的高気孔率の外装部の気孔を気孔密閉用樹脂によって塞いだので、フレオン等の溶剤による洗浄工程においても溶剤が外装部内

に浸透することがなく、圧電共振子の耐溶剤性が向上する。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を添付図に基づいて詳述する。

第2図は、本発明の一実施例の断面図であり、第1図(a)(b)(c)にその製造工程の一部を示してある。振動エレメント1は、圧電セラミック製の圧電基板の表面に振動電極や外部引き出し電極等の電極膜を形成したものであり(第4図参照)、振動電極に信号電圧が印加されると厚み滑り振動モードの圧電振動が励起されるものである。この振動エレメント1の外部引き出し電極等にリード端子6を半田付けした後、振動エレメント1をシリコンゴムのようなゴム状弾性体2によって被覆し、さらにゴム状弾性体2の上から伸縮抑制用のフィラーを含んだエポキシ樹脂等の外装用樹脂によって被覆して硬質の外装部3を形成してある。このように、フィラーを含んだエポキシ樹脂等によって成形された外装部3は、気孔率が高く、多

数の気孔4を含んでいる(第5図参照)。この製造段階の圧電共振子Aを第1図(a)に示してある。この多数の気孔4を含む圧電共振子Aは、外装部3を完全に硬化させ、応力緩和の状態を保った後、第1図(b)に示すように、純エポキシ樹脂もしくはエポキシ純度の高い樹脂等の気孔密閉用樹脂液5aの中に浸漬し、気孔密閉用樹脂5を気孔4内に含浸させて硬化させる。この結果、第1図(c)に示すように、圧電共振子Aの外装部3の気孔4は、純エポキシ樹脂等の気孔密閉用樹脂5によって埋められる。

こうして製造された圧電共振子Aの断面図を第2図に示し、そのX部拡大図を第3図に示してある。第3図に示すように、外装部3の気孔4は、気孔を含まない純エポキシ樹脂等の気孔密閉用樹脂5によって塞がれているので、半田付け後のフレオン等の溶剤による洗浄工程においても、溶剤が気孔4を通して外装部3内に浸透することを防止でき、耐溶剤性が向上する。

なお、気孔密閉用樹脂5によって気孔4を完全

その耐溶剤性を向上させるこ

めの手段]

子は、厚み滑り振動を利用し  
とゴム状弾性体により被覆し、  
り充填材を含有した気孔率の比  
旨で前記ゴム状弾性体の上から  
被覆して外装部を形成し、この  
しを気孔密閉用樹脂によって塞  
ている。

振子にあっては、フィラー等の  
装用樹脂によって振動エレメン  
部を形成しているの、外装部  
を小さくして応力緩和を図る  
した特性の圧電共振子を得るこ

較的高気孔率の外装部の気孔を  
よって塞いだので、フロン等  
工程においても溶剤が外装部内

ている(第5図参照)。この製  
子Aを第1図(a)に示してあ  
孔4を含む圧電共振子Aは、外  
化させ、応力緩和の状態を保つ  
こ示すように、純エポキシ樹脂  
硬度の高い樹脂等の気孔密閉用  
を漬し、気孔密閉用樹脂5を気  
に硬化させる。この結果、第1  
こ、圧電共振子Aの外装部3の  
キシ樹脂等の気孔密閉用樹脂5

した圧電共振子Aの断面図を第  
く部拡大図を第3図に示してあ  
うに、外装部3の気孔4は、  
キシ樹脂等の気孔密閉用樹  
れているので、半田付け後のフ  
る洗浄工程においても、溶剤  
装部3内に浸透することを防  
向上する。

樹脂5によって気孔4を完全

に塞ぐ必要はなく、第3図に示すように気孔4の  
表面層あるいは一部を塞ぐだけでも十分である。  
また、気孔密閉用樹脂5の種類は特に限定される  
訳ではなく、耐溶剤性のある樹脂であればよい  
が、外装用樹脂と同質の樹脂が好ましい。

[発明の効果]

本発明によれば、外装用樹脂にフィラー等の充  
填材を充填してあるので、外装部の硬化収縮や熱  
伸縮を抑制することができ、外装部による締め付  
け応力を緩和し、温度変化に対する周波数特性等  
を安定させることができる。しかも、このような  
外装部は比較的高気孔率が高いが、本発明にあって  
はこの気孔を気孔密閉用樹脂によって塞いだの  
で、気孔を通して溶剤が外装部内へ浸透する恐れ  
がない。したがって、配線基板への半田付け後に  
溶剤洗浄を行っても、溶剤によって内部のゴム状  
弾性体が膨潤させられることがなく、圧電共振子  
の特性劣化や、膨潤したゴム状弾性体の応力によ  
る外装部のひび割れなどを防止することでき、耐  
溶剤性の高い圧電共振子を得ることができる。ま

た、気孔から湿気も浸入しないので、耐湿性も向  
上する。

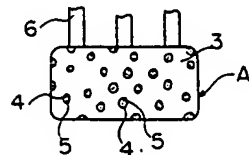
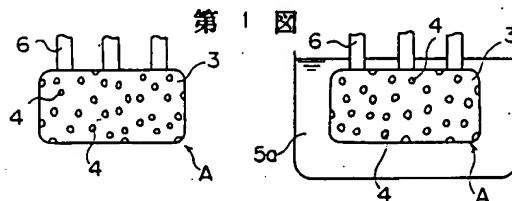
4. 図面の簡単な説明

第1図(a)(b)(c)は本発明の一実施例の製造方  
法を示す説明図、第2図は同上の方法によって製  
造された圧電共振子の断面図、第3図は第2図の  
X部拡大図、第4図は振動エレメントの斜視図、  
第5図は従来例を示す部分拡大断面図である。

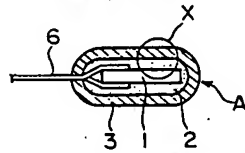
- 1…振動エレメント
- 2…ゴム状弾性体
- 3…外装部
- 4…気孔
- 5…気孔密閉用樹脂

特許出願人 株式会社 村田製作所

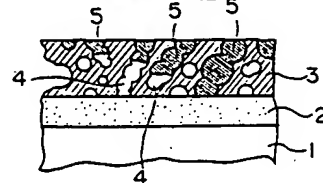
代理人 弁理士 中 野 雅 房



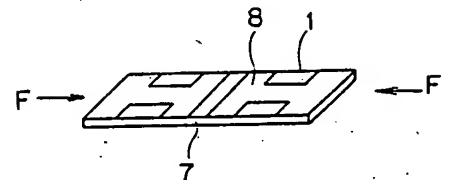
第2図



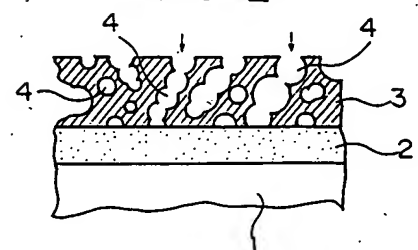
第3図



第4図



第5図



手続補正書(方式)

平成元年 9 月 29 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成1年特許願第133767号

2. 発明の名称

圧電共振子

3. 補正をする者

事件との関係

特許出願人

住 所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号

名 称 (623)株式会社 村田製作所

代表者 村 田 昭

4. 代 理 人

郵便番号 530

住 所 大阪市北区天神橋2丁目3番9号

(八千代第一ビル 本館4階)

氏 名 (9401)弁理士 中 野 雅 房

電話 大阪(06)354-1362

5. 補正命令の日付

平成1年8月29日

6. 補正により増加する請求項の数

なし

7. 補正の対象

図 面

8. 補正の内容

本願添付図面の第1図を別紙第1図(a)(b)(c)の通り訂正致します。

